

# ヒツジ胎仔の生理的実験モデルで観察された胎仔呼吸様運動の検討

著者	遠藤 力
号	1719
発行年	1985
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/19862">http://hdl.handle.net/10097/19862</a>

氏 名（本籍）  
えん とう ちから  
遠 藤 力

学 位 の 種 類  
医 学 博 士

学 位 記 番 号  
医 第 1 7 1 9 号

学位授与年月日  
昭 和 6 0 年 9 月 1 1 日

学位授与の要件  
学位規則第 5 条第 2 項該当

最 終 学 歴  
昭和 5 3 年 3 月  
東北大学医学部医学科卒業

学 位 論 文 題 目  
ヒツジ胎仔の生理的実験モデルで観察された胎仔  
呼吸様運動の検討

（主 査）

論文審査委員 教授 矢 嶋 聡 教授 西 山 明 徳

教授 滝 島 任

# 論文内容要旨

## I 緒 言

胎児の胸郭運動である胎児呼吸様運動 (Fetal breathing movement: FBM) は正常な肺の発育, 生後の呼吸の確立に重要な役割を担うものであると考えられ, 最近では, 肺成熟の指標や胎児仮死の判定など臨床に応用されるようになってきた。今回, ヒツジ胎児を用いて, 胎児の健康な状態から胎児死亡に至るまでの FBM の観察から, その pattern 分類, 出現頻度, 血液ガス分析値との関係, 胎児死亡直前に出現する gasping について検討した。

## II 実験方法

交配日より算定した妊娠日齢115-125日の妊娠ヒツジを24時間の絶食期間において硬膜外麻酔下に開腹し, 胎児の頸動静脈及び気管にカニューレションし, 胎児の胸壁と背部に心電電極を植え込んだ。FBMは, 胸郭の運動により生ずる気管内液体流に伴う気管内圧の変動としてとらえた。FBM出現頻度の算出は6秒以上の breathing pause を apnea とし, 2時間毎の FBM の時間占有率を%で表示した。血液ガス分析のための採血は胎児頸動脈より行なった。FBM の観察は術後5日以降に行ない, 正常胎児4頭, 胎児死亡3頭につき検討した。

## III 成 績

(1) FBM の type 分類: FBM の出現様式の相違により, FBM の spike が群発する burst type, 単発する isolated type, これらが混在する mixed type に分類した。burst type をさらに irregular と regular に分類した。各 type の frequency と amplitude はそれぞれ, irregular burst type 30-180/min, 5-25 mmHg, regular burst type 40-50/min, 3-10 mmHg, isolated type 15-35 mmHg であった。(2) FBM 出現頻度: 正常胎児の FBM 出現頻度の平均は  $40.6 \pm 14.5\%$  であった。各 type の出現頻度は irregular burst type  $13.1 \pm 12.9\%$ , isolated type  $1.1 \pm 0.9\%$ , mixed type  $26.3 \pm 14.2\%$  であった。regular burst type の出現頻度は極めて少なかった。胎児死亡前には FBM 出現頻度の減少を認めた。胎児死亡前24-12時間の FBM 出現頻度は  $19.7 \pm 14.4\%$  で, 正常胎児の FBM 出現頻度とは危険率 0.001% 以下で有意な減少を認めた。胎児死亡前12時間の FBM 出現頻度は  $5.5 \pm 3.2\%$  とさらに減少した。胎児死亡前に FBM 出現頻度が減少する際, burst type の減少が著しく, isolated type は残る傾向が認められた。(3) gasping: 胎児死亡直前には gasping の頻発を認めた。gasping は amplitude 15-35 mmHg の isolated type であるが, gasping と正常胎児で観察される isolated type

は amplitude で差は認められなかった。又、ほぼ同じ amplitude の両者の spike の duration の比較でも、gasping の duration がやや長く spike の peak は isolated type に対して gasping は 82.5 msec の遅延を認めた。(4) F B M 出現頻度と血液ガス分析値：胎仔死亡前には F B M 出現頻度の減少とともに、fetal hypoxia, acidosis への移行を認めた。F B M 出現頻度と pH の間には相関係数 0.569 ( $Y = 75.26 X - 520.3$  :  $Y = \text{F B M 出現頻度}$ ,  $X = \text{pH}$ ) で、 $\text{PO}_2$  との間には相関係数 0.592 ( $Y = 1.692 X - 10.97$  :  $Y = \text{F B M 出現頻度}$ ,  $X = \text{PO}_2$ ) でそれぞれ危険率 5 % 以下、1 % 以下で有意な正の相関を認めた。

#### IV 考 察

F B M 出現頻度は個体により variation が大きいため、F B M 出現頻度から fetal oxygenation の正確な把握は困難であるが、fetal asphyxia を予測する際、F B M 出現頻度の持続的な減少、及び、それに伴う isolated F B M type (gasping) の出現が有用な指標になると考えられる。F B M 出現頻度の持続的な減少は 24 時間以内に胎仔死亡をおこす可能性があり、それに伴う gasping の出現は胎仔が極めて危険な状態にあることが示された。臨床的な胎児管理からみて hypoxia の胎児に与える影響を考えると、hypoxemia に移行する時期を予知する必要がある。今回の結果から、hypoxemia に移行する時期は F B M 出現頻度が減少傾向を示す時期にほぼ一致しているが、F B M 出現頻度の減少を判定するには少なくとも 2 時間以上の観察が必要であり、ここに F B M の臨床応用のむずかしさがあると考えられる。F B M の応用によって、fetal well-being の指標として現在用いられている胎児心拍数や胎動など他の指標と組合せることにより、又、fetal behavioral state を正確に把握することができるようになれば、信頼性のより高い胎児仮死の判定が可能になると考えられる。

## 審 査 結 果 の 要 旨

胎児の胸郭運動である胎児呼吸様運動 (fetal breathing movement: FBM) は正常な肺の発育, 生後の呼吸の確立に重要な役割を担うものと考えられている。一方, FBMは胎児仮死 (fetal distress) の場合には正常とは異なったパターンを示すことが知られている。

本研究では, 妊娠日齢 115-125 日のヒツジ胎児を用いて, 胎児の健康な状態 (fetal well-being) から胎児死亡にいたるまでの FBMの連続観察を行っている。すなわち FBMを胸郭の運動によって生じる気管内液体流に伴う気管内圧の変動としてとらえ, 主としてその出現頻度 (6秒以上の breathing pause を apnea とし, 2時間毎の FBMの時間占有率を%で表示) および胎児頸動脈より採血した血液ガス分析の成績とを関連づけて検討し, 以下のような結果を得た。すなわち(1) FBMの type 分類: FBMは出現様式の相違により, FBMの spike が群発する burst type, 単発する isolated type, これらが混在する mixed type に分類された。burst type をさらに irregular と regular に分類した。(2) FBM出現頻度: 正常胎児の FBM出現頻度の平均は $40.6 \pm 14.5\%$ であった。胎児死亡前24-12時間の FBM出現頻度は $19.7 \pm 14.4\%$ で, 正常胎児の FBM出現頻度とは危険率0.001%以下で有意な減少を認めた。胎児死亡前12時間の FBM出現頻度は $5.5 \pm 3.2\%$ とさらに減少した。(3) gasping: 胎児死亡直前には gasping の頻発を認めた。gasping と正常胎児で観察される isolated type は duration と amplitude で差は認めなかった。(4) FBM出現頻度と血液ガス分析値: 胎児死亡前には FBM出現頻度の減少とともに, fetal hypoxia, acidosis への移行を認めた。FBM出現頻度と pHの間には相関係数0.569で,  $PO_2$  との間には相関係数0.592でそれぞれ危険率5%以下, 1%以下で有意な正の相関を認めた。

以上の成績から以下のような要約ができる。すなわち FBM出現頻度は個体により variation が大きいため, FBM出現頻度から fetal oxygenation の正確な把握は困難であるが, fetal asphyxia を予測する際, FBM出現頻度の持続的な減少, およびそれに伴う isolated FBM type (gasping) の出現が有用な指標になると考えられる。FBM出現頻度の持続的な減少は24時間以内に胎児死亡をおこす可能性があり, それに伴う gasping の出現は胎児が極めて危険な状態にあることを示している。

本論文は FBMによって, fetal distress の判定が可能になるとの画期的な内容であり, 学位に値するものであると考える。